

变电站中绿色照明技术的应用

朱昌盛

山东济宁圣地电业集团有限公司金乡金地电力安装分公司 山东 济宁 272200

[摘要]目前我国经济水平和科技水平的快速发展,人们环保意识也在逐渐提高。为促进我国电力业的可持续发展,充分体现节能减排战略思想,电力企业与从业人员需要对电力节能设计开展深入研究,全面掌握变电站工程与照明系统的节能设计方法,树立清晰的设计思路,根据工程实际情况来制定科学、合理的电力节能设计方案。电气照明是变电站不可或缺的重要系统结构,其利用先进技术手段为电力用户提供照明服务,促使人们在电力内部正常地学习、工作,真正获得便利和舒适。现今,城市中变电站数量较多,用电量巨大,加大了城市供电系统运行压力。为了降低变电站照明系统运行成本,应在系统设计和设备选择环节积极采用节电技术,不但要保证用户照明需求得到充分满足,而且要尽量降低电气照明系统的用电量及线路和设备上的电能损耗,致力于打造绿色节能型电力工程项目,实现人与自然的和谐共生。

[关键词]绿色照明技术; 变电站; 照明系统

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-627X.2021.11.927

引言

在开展变电站照明设计的具体实践中,节约能源已经成为其日常工作的主旋律。在这种时代背景下,设计人员不断优化光源节能和供配电系统节能,改善照明器的控制手段,充分利用地球上的自然光,减少电能在线路传输过程中的消耗,选用功率因数高的用电设备,这样一来,就能够确保变电站照明能够发挥出更好的效用,并对能源的使用进行有效的控制,从而为当前能源资源的可持续发展奠定坚实的基础。

1 变电站绿色照明的设计理念

当今世界非常注重“低污染、低能耗、低排放”理念,因此构建节能环保型绿色电网既是电网自身发展的趋势,也是满足社会发展及建设资源节约型和环境友好型社会的要求。随着电网的快速发展,绿色照明技术不断成为变电站建设过程中不可缺少的元素。在变电站的设计中,秉持绿色照明理念,需要尽量节省各种资源,如材料、土地等,利用能耗少、效率高的资源为人们提供更加舒适、安全的生活与工作环境。这种绿色和谐的设计理念能够直观呈现当前我国经济发展的基本要求,同时还可以促进社会经济健康发展,对电力产业的平稳发展发挥着至关重要的作用。

2 变电站照明设计的现状

当下,我国市场上的照明产品质量参差不齐,人们对于变电站的照明需求及用量情况缺乏深入的了解,导致我国变电站的照明系统设计存在光衰严重、可控性低、局部眩光度高、维护成本高的情况。照明产品可靠性不足,灯具寿命相对较短的情况导致变电站的亮灯率无法达到98%的设计值,增加了变电站工作人员后期维护与更换的工作量,加大了工作人员的工作压力。同时,变电站内部存在照明设计不合理的情况,变电站多数区域的照明系统始终以满功率形式运行,而过度的照明设计不仅会带来光污染问题,也会使变电站出现资源浪费的情况。此外,变电站应用的照明控制手段相对单一,变电站的日常开关系统始终由值班人员负责,在不同

的季节,不同的时间段,如果值班人员无法准确把握不同时间对光源需求的差异性,将会浪费大量的电能,无法满足节能减排的需求。因此,本次研究采用双向DC-DC变换器替代2个单向的DC-DC变换器,实现能量的双向流动。双向DC-DC变换器功能结构如图1所示。

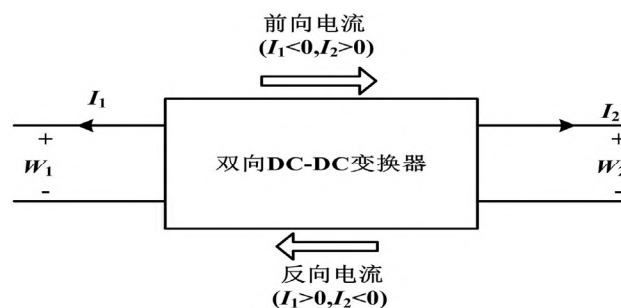


图1 双向DC-DC变换器功能结构图

3 智能照明控制系统设计

3.1 充分利用自然光

随着工业产业的不断发展以及人口数量的快速增长,人类对地球资源的消耗速度明显加快,部分能源资源已经处于枯竭边缘,能源危机已经爆发,这对人类社会的可持续发展造成了巨大的阻碍。在这种时代背景下,各个国家均对节能环保给予了足够的重视,同时节能环保已经成为我国的一项基本国策,切实加强对清洁能源的合理利用,有效减少对现有能源的消耗,已经成为社会发展的重要趋势。自然光是一种清洁能源,它在变电站照明设计中的充分应用,可以有效减少变电站照明系统对现有能源的消耗。在此过程中,工作人员应根据变电站的整体构造,尽可能地加大门窗设计,并采用具有良好透光性的玻璃门窗,从而使得自然光能够得到充分的利用。除此之外,设计人员在开展照明节能设计的工作实践中,还要在满足光色、显色指数以及照度的前提条件下,尽可能地采用高效灯具或者高效光源,并对能够利用自然光部分的灯具进行自动控制,从而充分发挥其照明节能的实际效果。

3.2 变电站照明节能设备的选择

电气照明设备是影响变电站照明系统节能效果的关键要素,明确电气照明设备的发光原理,根据变电站照明系统节能要求进行设备选择,不仅能实现比较理想的节能效果,还能节省设备采购成本,提升系统运行效益。在变电站照明系统节能设备的选择上可考虑以下几种类型的照明设备。(1) 辐射发光源。其因为加热和燃烧物体而发光,属于比较传统的电气照明设备,具有代表性的光源是白炽灯和卤钨灯,价格低廉,长期以来在我国各个地区应用范围较广,迄今为止不少农村仍然大量使用。但是这类电气照明设备存在一个通病,即发光效率低、使用寿命短,在城市化快速发展的今天,其市场竞争力遭到削弱,现已逐渐被其他高效节能灯具所取代。(2) 气体放电发光。即利用气体放电发光,放电光源主要包括低压和高压两大类。前者因具有光效高、寿命长的特点,节能性能优越,受到了各界人士的肯定,在变电站及道路照明中运用广泛,如荧光灯;后者则主要被应用于机场、体育馆、博物馆、公园等公共场所照明。有些特殊场所的照明需要采用混光照明的方式,将照度高、显色性好的电气照明设备与能够发出非连续光谱的灯具结合使用,以改善光效和光色,满足这些场所的照明需要。(3) 场致发光和激光。场致发光又称电致发光,是固体发光材料在电场激发下发光的现象,比较典型的光源是LED灯。LED灯是指能透光、分配和改变LED光源光分布的电气照明设备及专用零部件,当前LED技术日臻完善,在变电站中使用LED灯是主流趋势,使得电力环境更具有艺术性,变电站照明系统的节能、环保特点由此得以彰显。激光灯的颜色鲜艳、亮度高、射程远,有些变电站会使用激光灯营造独特的景色,汇聚人们的目光,增加变电站的吸引力。人工照明可以认为是自然光的补充,白天采光条件较好的变电站完全不需要使用人工照明设备,这就要求设计人员尽可能提高电力采光条件,充分利用自然光照亮室内空间,减少人工光源的使用,这是节能技术在变电站照明工程中应用的要点所在。加强室内光线的反射和折射,使用导光材料,或者设计亮度可调的照明系统,是电气照明系统节能设计的重中之重,可以保证自然光的最大化利用,进而帮助变电站用户节省大笔开支,这些都值得设计人员深入思考。

3.3 照明控制设计

在变电站照明控制设计环节,可采取照明分区控制、定时控制、智能启停控制三项方法,根据实际照明需求来提供照明效果。(1) 照明分区控制方法。将照明系统拆分为应急照明、走廊楼梯照明、室内照明、功能性照明四部分,分别设定各部分的光照强度、开启时间等参数指标要求。例如,在白昼期间与室内自然采光条件较佳时完全关闭室内照明系统,在出现主电网电路切断与变电站火灾等突发情况时

启动应急照明系统,根据使用需求在特定时间段或全天候开启障碍景观等功能性照明系统,根据人嘴发出的控制信号声来自动启动走廊楼梯照明系统中的声控灯具。(2) 定时控制方法。根据业主使用需求,预先在变电站照明系统中导入控制方案,在到达特定时间段后,由系统自动启动或关闭各区域的照明设备,可以额外采取手动方式来开启、关闭照明灯具。(3) 智能启停控制方法。为解决自动控制系统的控制精度低、区域控制时间无法调整、无法判断实时照明需求的问题,在照明系统中安装若干传感器与PLC装置,通过总线将输入、输出、系统单元接入计算机系统中加以集中管理,由传感器采集现场监测信号,将信号进行预处理后上传至PLC装置,由装置执行数据扫描、运算分析、指令输出等操作,根据实际照明需求来调整控制方案内容,包括各区域照明灯具启闭数量、开启时间段、照明负荷、室内环境光照亮度等。

3.4 太阳能光伏发电系统在变电站建设中的应用

太阳能发电是指利用太阳能电池进行发电,其中太阳能电池组、控制器及蓄电池等是组成太阳能光伏发电系统的主要元素。在变电站建设过程中引进太阳能发电系统,能够更好地减少电网用电量。每平方米单晶硅太阳能电池板的发电量约为120W,采取综合手段对小室屋顶面积放置的太阳能板加强保护。在光照充裕时,太阳能发电系统可以把太阳能转变为直流电,同时转变为与用电要求相符的交流电源,为综合保护小室照明提供太阳能,并且还可以为蓄电池组充电。当太阳能供电不足时,系统自动转换成蓄电池逆变提供电源。

结语

现如今,我国正朝着可持续、生态化的方向发展转变,变电站节能作为可持续发展战略实施的重要组成,变电站节能的合理化设计可全面提升人民群众的生活质量以及幸福指数,为人民群众创造健康优良的生活空间。同时变电站节能设计可大大减少能源消耗水平,提升可再生能源的开发深度,有效降低人民群众的生活成本,推动变电站事业的进一步发展。为了积极响应营建生态变电站的号召,在照明系统设计过程中遵循节能设计理念,不断优化变电站工程内照明灯具布局,全面提升变电站照明的节能成效,为我国生态变电站的打造奠定基础。

参考文献

- [1] 陈小林. 变电站照明系统节能优化设计技术要点分析[J]. 中国设备工程, 2021(13): 215-216.
- [2] 李莉芳, 沈飞. 绿色变电站节能设计与能源管理系统可行性研究及解决方案[J]. 现代变电站, 2021, 12(1): 8-12.
- [3] 林兴福. 变电站设计中节能技术的应用探究[J]. 中小企业管理与科技(上旬刊), 2020(6): 189-190.